

СУЧАСНІ ЕФЕКТИВНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ЗАВОДІВ

Прокопчук В.В., Саблій Л.А.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського», пр. Перемоги 37, Київ, 03056,
viktoria11029@gmail.com*

Одне з найбільш важливих напрямків біотехнології - контроль за забрудненням навколишнього середовища і створення безвідходних технологій. В Україні в останні часи дуже стрімко розвивається виробництво молочних та кисломолочних продуктів, але стічні води молокопереробних заводів є концентрованими та забрудненими різними домішками, переважно органічними. Актуальним є пошук та розробка нових методів очищення стоків через низьку ефективність існуючих очисних технологій. Метою роботи є аналіз та вибір ефективної біотехнології очищення стічних вод молокопереробних заводів.

Стічні вод підприємств молокопереробної промисловості характеризуються такими показниками: температура – 25-70 °С; ХСК – 2000-15000 мг/дм³; БСК_{повн.} – 800-3500 мг/дм³; завислі речовини – 300-1500 мг/дм³; жири – 100-450 мг/дм³; сполуки азоту – 50-60 мг/дм³; фосфору – 15-25 мг/дм³; рН – 3,5-11,5.

Стоки молочної промисловості поділяються на дві категорії: висококонцентровані, які утворюються в цеху виробництва сирів, молочного цукру і альбумінованого сиру, та низькоконцентровані, які утворюються під час миття тари, технологічного обладнання та приміщень від забруднень залишками молока, продуктами його переробки, мийними засобами тощо. Тому виявляється необхідним розглядати комбіновану систему очищення стічних вод молокопереробної промисловості, яка включає локальне оброблення висококонцентрованих стічних вод та очищення низькоконцентрованих вод. Наприклад, висококонцентровані стічні води молокозаводу обробляються локально за допомогою природних матеріалів з кальційвмістними сполуками, далі надходять у ємкість для усереднення стоку, де перемішуються разом з низькоконцентрованими, після чого піддаються флотаційному очищенню. Ефект такого очищення складає 85-90% [1].

Існуючі фізико-хімічні технології очищення стічних вод потребують використання речовин, які самі можуть викликати забруднення, є енерговитратними та потребують додаткових технологій утилізації утворених осадів, тому для очищення стоків перевагу слід віддавати використанню методів біологічного очищення. Наприклад, представники класу Саркодових очищують воду від забруднень, що осідають на дно та стінки очисних споруд, клас Кінетопластиди живляться мікробною фауною очисних споруд, таким чином очищуючи воду [2].

Досить ефективною вважають технологію біологічного очищення стічних вод з використанням гранульованого активного мулу в UASB-реакторах (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), що дозволяє якісно очищувати стічні води від органічних забруднюючих речовин, але характеризується високими експлуатаційними та капітальними витратами. UASB-реактори використовують в широкому діапазоні концентрацій забруднень стічних вод, обробка стічної води триває від 30 хв. до 2 діб.

Технологія багатоступеневого анаеробно-аеробного біологічного очищення стічних вод з використанням іммобілізованих мікроорганізмів дозволяє здійснити на перших анаеробних стадіях розклад органічних сполук мікроорганізмами-гетеротрофами з одночасним виділенням біогазу. На наступних аеробних стадіях – біологічне окиснення розчинених органічних речовин, сполук амонійного азоту (нітрифікатори). В біореакторах відбувається

регулювання біомаси шляхом утворення біоценозів мікроорганізмів на окремих стадіях процесу очищення залежно від умов проведення процесу (забруднення стічної води, їх концентрація, рН, концентрація кисню, величина біомаси іммобілізованих мікроорганізмів, кількість носія та ін.) [3].

Установлено, що за використання технології багатоступеневого анаеробно-аеробного біологічного очищення стічних вод утворюється у 3-5 разів менше відходів та на 40-60% знижуються витрати електроенергії у порівнянні з аеробним очищенням стічної води в аеротенках. Використання іммобілізованих мікроорганізмів забезпечує високу концентрацію біомаси у споруді (9-20 г/дм³), високу ступінь мінералізації утвореного осаду (зольність близько 50%), можливість спротиву залпових викидів, відсутність спухання мулу [4].

Таким чином, проблему очищення стічних вод молокопереробних заводів можна вирішити, застосовуючи технологію багатоступеневого анаеробно-аеробного процесу, що дозволить ефективно видалити органічні речовини, зменшити енергозатратність процесу, а також перевагою є одночасний синтез біогазу.

1. A review on anaerobic biofilm reactors for the treatment of dairy industry wastewater / D.Karadag, O. Köroğlu, B. Ozkaya, M. Cakmakci. – 2014.

2. Глоба Л.И. Видовое разнообразие и численность беспозвоночных при биологической очистке сточных вод / Глоба Л.И., Киловичкий П.Я., Лукашов Д.В., 2005. – 511 с.

3. Perg D. Effects of the seed Sludge on the Performance of UASB reactors for treatment of toxic wastewater / Dancong Perg., 1994. – 176 с.

4. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. / Саблій Л.А. – Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.

РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНІЧНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ

Прокоф'єва Г.М., Сударушкіна Т.В., Беркут М.Є.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

03056, Україна, м. Київ, пр-т Перемоги, 37

margo.berkut.00@gmail.com

Програма прискореного розвитку добування газу та нафти при одночасній економії паливно-енергетичних ресурсів надає високі вимоги до обладнання, що експлуатується на газонафтових промислах та газоперекачуючих компресорних станціях [1].

Висока продуктивність, надійність, довговічність, теплова економічність та екологічність газоперекачуючих агрегатів (ГПА) залежить від чистоти газо-повітряного тракту проточної частини осьових компресорів. Забруднення їхніх елементів призводить до значних втрат потужності та ККД газотурбінних установок (ГТУ).

Утворення відкладень на елементах ГТУ починається з появи на лопатках смолистої плівки, яка з'являється при високотемпературному окисненні продуктів горіння палива та конденсації продуктів окиснення газів [2]. Кількість відкладень та їхній тип визначається рядом факторів: точкою роси парових мікродмішок, температурою поверхні лопаток, чистотою газу та повітря.

Відкладення на лопатках турбін умовно діляться на три головні типи: